

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of: **Naofumi KOBAYASHI**

Filed : **Concurrently herewith**

For : **IP COMMUNICATIONS NETWORK SYSTEM AND QoS
GUARANTEEING APPARATUS**

Serial No. : **Concurrently herewith**

June 5, 2000

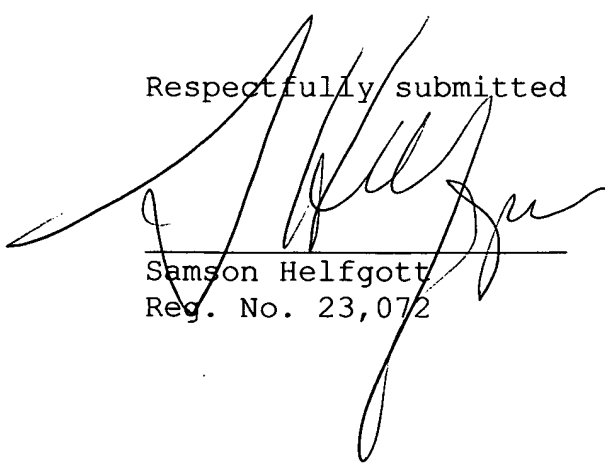
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
11-220419 of August 3, 1999 whose priority has been claimed in
the present application.

Respectfully submitted



Samson Helfgott
Reg. No. 23,072

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJY 17.397
LHH:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522391823US
On: June 5, 2000
By: Lydia Gonzalez
Any fee due with this paper, not fully
Covered by an enclosed check, may be
Charged on Deposit Acct. No. 08-1634



#2
K 2

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

0 p 966

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月 3日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第220419号

出 願 人

Applicant(s):

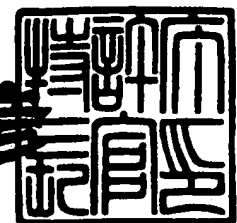
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3008504

【書類名】 特許願

【整理番号】 9950107

【提出日】 平成11年 8月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/48

【発明の名称】 I P 通信ネットワークシステム及びQ o S 保証装置

【請求項の数】 23

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号富士通株式会社内

 【氏名】 小林 尚史

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089244

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 遠山 勉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090516

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松倉 秀実

 【連絡先】 03-3669-6571

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012092

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705606

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 IP通信ネットワークシステム及びQoS保証装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数のデータ通信端末から送信されるデータパケットのうちの特定の条件に合致する特定データパケットの集合をトランスポート層対応のQoS保証プロトコルに則って品質保証するために、対象トラフィックを分類する判別手段と；

前記トラフィックの集合を1つのセッションと見なせるように、IPパケット交換網のQoS保証対象領域の反対側に存在するQoS保証装置のアドレスに基づき、QoS保証対象の前記特定データパケットをカプセルに構成するカプセル構成手段と；

カプセルに構成された前記特定データパケットの集合に対して前記QoS保証プロトコルに則って資源予約を行う資源予約手段と；

を有する第1のQoS保証装置と；

前記QoS保証対象領域の反対側に存在するQoS保証装置であって；

カプセルに構成され、かつQoS保証された前記特定データパケットを前記IPパケット交換網を通して受信する受信手段と；

受信した前記特定データパケットを実際の宛先に送信するために、カプセル構成を解除するカプセル解除手段と；

を有する第2のQoS保証装置と；

を備えることを特徴とするIP通信ネットワークシステム。

【請求項2】 多数のデータ通信端末から送信されるデータパケットのうちの特定の条件に合致する特定データパケットの集合をトランスポート層対応のQoS保証プロトコルに則って品質保証するために、対象トラフィックを分類する判別手段と；

前記トラフィックの集合を1つのセッションと見なせるように、IPパケット交換網のQoS保証対象領域の反対側に存在するQoS保証装置のアドレスに基づき、QoS保証対象の前記特定データパケットをカプセルに構成するカプセル構成手段と；

カプセルに構成された前記特定データパケットの集合に対して前記QoS保証プロトコルに則って資源予約を行う資源予約手段と；

を備えることを特徴とするQoS保証装置。

【請求項3】 カプセルに構成され、かつQoS保証された前記特定データパケットを前記IPパケット交換網を通して受信する受信手段と；

受信した前記特定データパケットを実際の宛先に送信するために、カプセル構成を解除するカプセル解除手段と；

を備える前記QoS保証対象領域の反対側に存在するQoS保証装置に対向することを特徴とする請求項2記載のQoS保証装置。

【請求項4】 前記トランスポート層対応のQoS保証プロトコルがRSVPプロトコルであることを特徴とする請求項2記載のQoS保証装置。

【請求項5】 前記IPパケット交換網がイントラネット網であることを特徴とする請求項2記載のQoS保証装置。

【請求項6】 前記IPパケット交換網がワイドエリアネットワークから構成されていることを特徴とする請求項2記載のQoS保証装置。

【請求項7】 前記判別手段は、前記多数のデータ通信端末から送信される前記データパケットのそれぞれの宛先アドレスに基づいて、前記特定データパケットを判別し、前記対象トラフィックを分類することを特徴とする請求項2記載のQoS保証装置。

【請求項8】 前記判別手段は、前記多数のデータ通信端末から送信される前記データパケットのそれぞれの宛先ネットワークアドレスに基づいて、前記特定データパケットを判別し、前記対象トラフィックを分類することを特徴とする請求項2記載のQoS保証装置。

【請求項9】 前記判別手段は、前記多数のデータ通信端末から送信される前記データパケットのそれぞれの送信元アドレスに基づいて、前記特定データパケットを判別し、前記対象トラフィックを分類することを特徴とする請求項2記載のQoS保証装置。

【請求項10】 前記判別手段は、前記多数のデータ通信端末から送信される前記データパケットのそれぞれの送信元ネットワークアドレスに基づいて、前記

特定データパケットを判別し、前記対象トラフィックを分類することを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 11】 前記判別手段は、前記多数のデータ通信端末から送信される前記データパケットのそれぞれの宛先ポート番号に基づいて、前記特定データパケットを判別し、前記対象トラフィックを分類することを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 12】 前記判別手段は、前記多数のデータ通信端末から送信される前記データパケットのそれぞれの受信インターフェースに基づいて、前記特定データパケットを判別し、前記対象トラフィックを分類することを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 13】 前記カプセル構成手段は、前記トラフィックの集合を 1 つのセッションと見なせるように、前記 IP パケット交換網の QoS 保証対象領域の反対側に存在する対向装置のインターフェースのアドレスに基づき、QoS 保証対象の前記特定データパケットを UDP/IP でカプセルに構成することを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 14】 前記カプセル構成手段は、前記トラフィックの集合を 1 つのセッションと見なせるように、前記 IP パケット交換網の QoS 保証対象領域の反対側に存在する対向装置のインターフェースのアドレスに基づき、QoS 保証対象の前記特定データパケットを TCP/IP でカプセルに構成することを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 15】 QoS 保証対象の前記特定データパケットの集合の宛先が複数である場合、前記 QoS 保証対象領域の反対側に存在する QoS 保証装置のそれぞれのアドレスと QoS 保証対象の前記特定データパケットの宛先アドレスとの組対応を記憶する記憶手段を参照して、前記特定データパケットのそれぞれの宛先アドレスを調べ、宛先となる前記反対側の QoS 保証装置を決定する決定手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 16】 QoS 保証対象の前記特定データパケットの集合の宛先が複数である場合、前記 QoS 保証対象領域の反対側に存在する QoS 保証装置のそれぞれのアドレスと前記反対側の QoS 保証装置のそれぞれに接続しているサブ

ネットワークのネットワークアドレスとの組対応を記憶する記憶手段を参照して、前記特定データパケットのそれぞれの宛先ネットワークアドレスを調べ、宛先となる前記反対側の QoS 保証装置を決定する決定手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 17】 QoS 保証対象の前記特定データパケットの集合の宛先が複数である場合、前記 QoS 保証対象領域の反対側に存在する QoS 保証装置のそれぞれのアドレスと QoS 保証対象の前記特定データパケットの宛先ポート番号との組対応を記憶する記憶手段を参照して、前記特定データパケットのそれぞれの宛先ポート番号を調べ、宛先となる前記反対側の QoS 保証装置を決定する決定手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 18】 前記 QoS 保証対象トラフィックの総データ量を監視し、伝送レートに変動があった場合に、前記 QoS 保証対象トラフィックの総伝送レートを一定に保つために送信する、差分レート分のダミーデータパケットを発生する発生手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 19】 前記 QoS 保証対象トラフィックの総データ量を監視し、伝送レートに変動があった場合に、前記 QoS 保証プロトコルに則った資源予約条件を動的に変更するための変更手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 20】 前記 QoS 保証対象トラフィックを監視し、前記 QoS 保証対象トラフィックが受信されなかった場合にタイマを起動し、このタイマに設定された時間が満了するまでに、再び前記 QoS 保証対象トラフィックが受信されない場合は、前記 QoS 保証プロトコルに則った資源予約を解除する予約解除手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 21】 スケジュールタイマを参照して、予め定めた時間の範囲で前記 QoS 保証プロトコルに則った資源予約を実行する実行手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 記載の QoS 保証装置。

【請求項 22】 前記第 1 及び第 2 の QoS 保証装置の有する機能をネットワーク経路上に存在する他の装置に実装したことを特徴とする請求項 1 記載の IP

通信ネットワークシステム。

【請求項 23】 前記第 1 及び第 2 の QoS 保証装置の有する機能をネットワーク経路上に存在しない他の装置に実装したことを特徴とする請求項 1 記載の IP 通信ネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はインターネット網またはイントラネット網（企業内 IP 網）などの IP パケット交換網を経由した、オーダーエントリ業務などの基幹業務データを含むデータ通信の QoS（Quality of Service: ネットワークが提供するサービスの品質）保証を RSVP (Resource Reservation Protocol) に基づいて可能にする IP 通信ネットワークシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ローカルエリアネットワーク（LAN）の高機能化及びイントラネット網の拡充などをはじめとするネットワーク技術の進歩と、パーソナルコンピュータ（PC）の多機能化及び PC に適用する CPU の高速化などをはじめとする PC 技術の進歩とにともない、複数の LAN（サブネットワーク）上の PC 間で各種情報を高速に通信することが実用的に可能になってきた。

【0003】

また、電子メールや WWW (World Wide Web) の普及、動画像情報及び音声情報などのマルチメディアデータの利用普及も進みつつある。さらに、データ通信に使用されるプロトコルでは、IP (Internet Protocol) の占める割合が高まっており、この傾向は今後も進むと推測できる。

【0004】

ネットワークインフラが整備され、一般のデータ通信（IP データ通信）がほとんど不都合なく実現されている現在、特定の IP データ通信毎に QoS を保証することが求められるようになってきている。例えば、動画像情報及び音声情報などのマルチメディアデータの連続的なストリームデータについて、送受信エンテ

ィティ（PCやワークステーション：WSなど）間の伝送路のトラフィック負荷の状態いかにかわらず、スムーズな音声情報や動画像情報の再生を可能とするために、RSVPに則って伝送帯域幅などのネットワーク資源を予約し、遅延やジッタを一定範囲に抑えることで、要求されるQoS保証を実現できる。

【0005】

現在では、RSVPを実装したネットワーク機器や、PCのオペレーティングシステム（OS）自体のRSVPへの適合やRSVPに対応したマルチメディアアプリケーションも商品化されている。

【0006】

また、マルチメディアデータを対象とするデータ通信以外にも低遅延などのQoS保証が求められているデータ通信がある。例えば、企業の収益に直結するオーダーエントリ業務及び銀行の勘定業務などの基幹業務データに関する通信は、企業にとって重要度が高く、遅延などを抑制した高品質な伝送が求められるデータ通信であり、クライアント端末とサーバ（ホストコンピュータ）との間のネットワークのトラフィック負荷状態とは関係なく、常に低遅延で伝送されるような仕組みが求められている。

【0007】

さらに、このような基幹業務も、ネットワーク管理コスト低減の観点から、メーカ（ベンダ）各社のネットワーク・アーキテクチャ（ネットワークOS）である従来のSNA（Systems Network Architecture）やFNA（Fujitsu Network Architecture）から、他の電子メールやWWWなどの情報通信プロトコルと同じIPに移行しつつある。ところが、ネットワーク管理コストは削減の観点から、WWWや電子メールなどの情報系通信とIP化された基幹業務通信とを1つの回線上に統合するという要求は強いが、仮に統合した場合、特に伝送速度の遅いWAN、つまりIPパケット交換網部分で他の情報系通信のトラフィックに圧迫され、基幹業務データ通信の良好なレスポンスが阻害される、という問題が発生する。

【0008】

従って、現状では、情報系通信とは別に専用の回線を敷設し、基幹業務データ通信の低遅延などの伝送品質を確保している状態である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、通信プロトコルのIP統合や回線数削減などによるネットワーク管理コスト削減の要求は強いが、重要度の高い基幹業務データなどの通信については、何らかのQoS保証の仕組みが必要である。例えば、多数端末がランダムにデータパケットを送信するような基幹業務通信やクライアント・サーバ間通信のQoS保証についてRSVPを適用しようと考えた場合、RSVPはセッション単位で、言い換えるとTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)コネクション単位、あるいはUDP/IP(User Datagram Protocol/Internet Protocol)の送信元及び宛先ポートペア単位でQoS保証を行う必要がある。

【0010】

このため、個々のクライアント端末がRSVPを実装して個々のデータについてQoS保証しようとした場合、RSVPをサポートしているルータなどのネットワーク機器は、端末台数分(数百～数千台以上)のRSVPプロセスを処理しなければならない。この結果、処理負荷が増大して、逆にレスポンスは悪くなり、実質上RSVPはそのままではこのような通信のQoS保証に適用不可能である。

【0011】

さらに、RSVPは、QoS保証対象のトラフィックが主として動画像情報などのマルチメディアデータであり、ある程度連続した時間継続し、かつほぼ一定レートで送信されるストリームデータを対象としているため、多数端末からランダムに送信される個々のバーストデータに関してQoS保証のために適用することは難しい。

【0012】

本発明の課題は、多くのネットワーク機器メーカー各社が実装し、QoS保証プロトコルとして標準になっているRSVPを適用して、多数端末からランダムに送信されるバーストデータの集合について、遅延などのQoSを保証することが可能なIP通信ネットワークシステム及びQoS保証装置を提供することにある

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明のIP通信ネットワークシステムは、多数のデータ通信端末から送信されるデータパケットのうちの特定の条件に合致する特定データパケットの集合をトランスポート層対応のQoS保証プロトコルに則って品質保証するために、対象トラフィックを分類する判別手段と；

前記トラフィックの集合を1つのセッションと見なせるように、IPパケット交換網のQoS保証対象領域の反対側に存在するQoS保証装置のアドレスに基づき、QoS保証対象の前記特定データパケットをカプセルに構成するカプセル構成手段と；

カプセルに構成された前記特定データパケットの集合に対して前記QoS保証プロトコルに則って資源予約を行う資源予約手段と；

を有する第1のQoS保証装置と；

前記QoS保証対象領域の反対側に存在するQoS保証装置であって；

カプセルに構成され、かつQoS保証された前記特定データパケットを前記IPパケット交換網を通して受信する受信手段と；

受信した前記特定データパケットを実際の宛先に送信するために、カプセル構成を解除するカプセル解除手段と；

を有する第2のQoS保証装置とを備える。

【0014】

本発明のQoS保証装置は、多数のデータ通信端末から送信されるデータパケットのうちの特定の条件に合致する特定データパケットの集合をトランスポート層対応のQoS保証プロトコルに則って品質保証するために、対象トラフィックを分類する判別手段と；

前記トラフィックの集合を1つのセッションと見なせるように、IPパケット交換網のQoS保証対象領域の反対側に存在するQoS保証装置のアドレスに基づき、QoS保証対象の前記特定データパケットをカプセルに構成するカプセル構成手段と；

カプセルに構成された前記特定データパケットの集合に対して前記QoS保証プロトコルに則って資源予約を行う資源予約手段とを備える。

【0015】

この構成を採るQoS保証装置は、カプセルに構成され、かつQoS保証された前記特定データパケットを前記IPパケット交換網を通して受信する受信手段と；

受信した前記特定データパケットを実際の宛先に送信するために、カプセル構成を解除するカプセル解除手段とを備える前記QoS保証対象領域の反対側に存在するQoS保証装置に対向する。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

〔IP通信ネットワークシステムの全体構成〕

本発明の一実施の形態におけるIP通信ネットワークシステムの構成を示す図1を参照すると、このシステム1はIPパケット交換網としてワイドエリアネットワーク（WAN：ルータネットワーク）10を備える。この実施の形態においては、WAN10はイントラネット網（企業内IP網）を構成している。WAN10にはQoS保証装置20、30が接続されている。これらのQoS保証装置20、30はルータやネットワークサーバなどのネットワーク機器内に設けることができる。

【0017】

クライアント側のQoS保証装置20はローカルエリアネットワーク（LAN）40に接続され、サーバ側のQoS保証装置30はLAN50に接続されている。LAN40、50はシステム1のサブネットワークをそれぞれ構成している。

【0018】

LAN40は複数のクライアント端末60及び複数の情報系端末70を収容している。クライアント端末60及び情報系端末70のそれぞれはパーソナルコンピュータ（PC）であり、音声情報などを含むデータ通信機能を有する。LAN

5 0 はサーバ（ホストコンピュータ）8 0 及び情報系サーバ 9 0 を収容している。

【0 0 1 9】

矢印で示す領域 2 はこのシステム 1 における Q o S 保証対象領域である。ここで、情報系端末 7 0 及び情報系サーバ 9 0 は Q o S 保証対象外のデータをそれぞれ発生する。

【0 0 2 0】

〔Q o S 保証装置の構成〕

図 2 は図 1 における Q o S 保証装置 2 0, 3 0 の詳細構成、つまり構成要素を示す。なお、ここでは、クライアント側の Q o S 保証装置 2 0 の構成を図示しているが、サーバ側の Q o S 保証装置 3 0 も同一構成である。

【0 0 2 1】

Q o S 保証装置 2 0 は、入力インターフェース部 2 0 1、対象トラフィック判別部 2 0 2、転送機能部 2 0 3、カプセル化機能部 2 0 4、R S V P ホストプロセス部 2 0 5、条件データベース部 2 0 6、カプセル化解除機能部 2 0 7、トラフィックレート監視部 2 0 8、予約条件設定部 2 0 9、ダミーデータ発生部 2 1 0、タイマ 2 1 1、スケジュールタイマ 2 1 2、及び出力インターフェース部 2 1 3 から構成されている。これらの Q o S 保証装置 2 0, 3 0 の動作については後に詳述する。

【0 0 2 2】

この Q o S 保証装置 2 0 において、入力インターフェース部 2 0 1 にはクライアント端末 6 0 から送信されたデータパケット P K T 1 及び情報系端末 7 0 から送信されたデータパケットが入力され、出力インターフェース部 2 1 3 からは Q o S 保証対象のクライアント端末 6 0 からのデータパケット P K T 1 をカプセル化したカプセル化データパケット P K T 2 及び情報系端末 7 0 からのデータパケットが W A N 1 0 に向けて出力される。

【0 0 2 3】

また、Q o S 保証装置 2 0 においては、入力インターフェース部 2 0 1 には W A N 1 0 から送信されたカプセル化データパケット P K T 2 と Q o S 保証対象外

のデータパケットとが入力され、出力インターフェース部 213 からはカプセル化解除済みデータパケット P K T 3 がクライアント端末 60 に向けて出力され、Q o S 保証対象外のデータパケットは情報系端末 70 に出力される。

【0024】

一方、Q o S 保証装置 30 において、入力インターフェース部 201 には W A N 10 から送信されたカプセル化データパケット P K T 2 及び Q o S 保証対象外のデータパケットが入力され、出力インターフェース部 213 からはカプセル化解除済みデータパケット P K T 3 がサーバ 80 に向けて出力され、Q o S 保証対象外のデータパケットは情報系サーバ 90 に向けて出力される。また、Q o S 保証装置 30 においては、入力インターフェース部 201 にはサーバ 80 から送信されたデータパケット P K T 1 が入力され、出力インターフェース部 213 からはカプセル化データパケット P K T 2 が W A N 10 に向けて出力される。Q o S 保証対象外の情報系サーバ 90 からのデータパケットはそのまま何も処理されずに送受信（ルーティング）される。

【0025】

〔R S V P のシグナリング及び資源確保システム〕

次に、上記 I P 通信ネットワークシステム 1 におけるデータ通信の Q o S 保証のために適用される R S V P のシグナリング及び資源確保システムについて、図 3 及び図 4 を参照して説明する。

【0026】

R S V P (Resource Reservation Protocol) は図 1 に示す W A N 10 などの I P パケット交換網上でルータ・ルータ間のネットワーク帯域（伝送帯域幅）などの資源を予約する手順を定めたプロトコルであり、R F C 2205 で基本仕様が規定されている。また、R S V P は I P の上層のトランスポート層の Q o S 保証プロトコルである。実際の Q o S 保証サービスに関しては、I E T F (Internet Engineering Task Force) のワーキンググループ (IntservWG) にて規定される Q o S 保証サービスをその予約対象とすることを前提としている。

【0027】

現状、この I n t s e r v W G で規定されているサービスは、次のとおりであ

る。つまり、

(1) Controlled-Load Network Element Service: ネットワークが過負荷状態でも、通常のBest-Effort型サービスと同等の性能(遅延、ビット誤り率など)を提供するサービス(RFC2211規定)。

【0028】

(2) Guaranteed QoS: エンド・エンドのすべてのデータ伝送を指定された遅延時間以内に抑えるサービス(RFC2212規定)。

RSVPはルータRT及びホストHTに実装される。言い換えると、あるデータに対してRSVPメッセージで資源予約を行うRSVP対応ホストと、RSVPメッセージを受信して実際にネットワーク資源を予約するRSVP対応ルータとが存在する。なお、資源予約はデータの受信ホストHT(R)によって行われる。

【0029】

データの送信ホストHT(T)は送信するトラフィックの特性や経路を伝えるためにRSVP Path(パス状態)メッセージMSG1を送信する。一方、受信ホストHT(R)はPathメッセージMSG1を受信し、その送信ホストHT(T)のデータに対して資源の予約を行う場合、RSVP Resv(資源確保要求)メッセージMSG2を送信する。PathメッセージMSG1に則って構築された経路をたどって、ResvメッセージMSG2を途中のRSVP対応ルータRT及び送信ホストHT(T)に伝えることにより、資源の予約が完了する。

【0030】

なお、経路途上でRSVPをサポートしていないルータが存在した場合は、そのルータに対して帯域の保証は行われませんが、データ伝送は透過的に行われる。また、RSVPをサポートしているホストHT及びルータRTの場合でも、要求される予約内容が受け入れられない場合、例えば既に別の帯域予約が存在して要求された帯域が確保できないなどの場合は、エラーメッセージを返して通知する。資源予約を解除する場合は、送信ホストHT(T)がPathTearメッセ

ージを送信し、受信ホストHT (R) がResvTearメッセージを送信する。

【0031】

図4において、RSVPを実装したシステム、つまりホストHT及びルータRTでは、データの送信元であるアプリケーションAPLがRSVPプロセス(RSVPデーモン)PRCと通信しながらデータパケットをパケットクラスファイアCLFに送る。パケットクラスファイアCLFはQoS保証対象外のデータパケットを分類する。パケットスケジューラSCDはパケットクラスファイアCLFにより分類されたデータパケットを受け取り、RSVPプロセスPRCと通信しながら、QoSを保証するようにスケジューリングを行ってパケットを送出する。

【0032】

RSVPのQoS制御要求はデータ受信側からデータ送信経路上のそれぞれの中継システム内のアドミッションコントロールADM及びポリシーコントロールPRYの二つの決断モジュールに転送される。アドミッションコントロールADMは、システムが要求されたQoSを確保できる十分な容量があるかどうかを決定し、ポリシーコントロールPRYは、QoSを要求しているクライアント(ユーザ)がその確保を許可されているか否かを決定する。パケットクラスファイアCLFにより分類されたパケットについていずれの条件も充足していれば、上記の要求されたQoSを保証するようにパケットスケジューラSCDの処理が行われる。なお、ルータRTにおけるルーティングプロセスROTはルーティングテーブルの処理機能である。

【0033】

〔IP通信ネットワークシステムにおけるQoS保証動作〕

次に、図1に示す本発明の一実施の形態のIP通信ネットワークシステム1の構成、つまり多数のクライアント端末60と1つのサーバ80とがWAN10を経由してデータ通信を行うネットワーク形態において、QoS保証装置が設置されている場合についての動作例を説明する。

【0034】

図1, 図2, 図5及び図6を併せ参照すると、QoS保証装置20がデータパケットPKT1を入力インターフェース部201を通して受信した場合、QoS保証対象トラフィックであるか否かを対象トラフィック判別部202で検査する。例えば、多数の情報系端末70の送信するWWWや電子メールのデータ及びファイル転送などが対象でない場合、それらは転送機能部203に送られ、そのままにも処理されずに出力インターフェース部213を通して転送される。

【0035】

すべてのQoS保証対象パケットは、カプセル化機能部204にて、登録されているWAN10を挟んで対になるQoS保証装置30のIPアドレスによりカプセル化される。言い換えると、QoS保証装置20, 30間で図5に示すようなトンネルを作り、すべてのQoS保証対象パケットがトンネリングで転送される。これにより、見かけ上、QoS保証装置20, 30がすべてのQoS保証対象パケットの送信元、つまりRSVPを実装した送信ホストとなり、これらのパケットに関してRSVPホストプロセス部205によりRSVP PathメッセージMSG1を送信し、QoS保証装置間のネットワーク資源予約を行う。

【0036】

この結果、多数のクライアント端末60から送信されるQoS保証対象パケット群が、見かけ上1つのセッションのデータであるようにして、RSVPの1つの資源予約プロセスだけでQoSを保証することができる。

【0037】

通常、クライアント端末60で動作している業務通信アプリケーションなどの通信レスポンス全体を保証する場合には、双方向のデータに対してQoS保証を行う必要があり、サーバ（ホストコンピュータ）80からの応答データに関しては、そのネットワークに存在するQoS保証装置が同様の処理を行うことで実現する。

【0038】

QoS保証対象パケットの判別の方法としては、対象トラフィック判別部202でデータパケットの宛先アドレスを調べることで区別することができる。どの宛先アドレスがQoS保証となるかという条件は、条件データベース部206に

予め登録しておき、これを参照する。これは例えば、クライアント・サーバ間通信において、対象のサーバのアドレスが指定されていた場合に、QoS保証対象とする、という場合に適用できる。

【0039】

つまり、情報系サーバ90へのデータはQoS保証対象としない場合は、そのアドレスを条件データベース部206には登録しない。サーバ側から多数のクライアント端末（クライアント端末群）60への応答データにQoS保証しようとする場合は、各クライアント端末60のアドレスをサーバ側のQoS保証装置30の条件データベース部206へ登録し、QoS保証対象トラフィックを切り分ける。

【0040】

また、サーバからの応答データを対象にする場合で、各クライアント端末60のアドレスを条件とするか、あるいはクライアント端末数が極度に多い場合でかつそこにはQoS保証対象とするクライアント端末60しか存在しない場合は、クライアント端末群が属するサブネットワーク、つまりLAN40のアドレスのみを登録し、それを調べることでQoS保証対象トラフィックを切り分ける。これは当然クライアント側のQoS保証装置20に適用しても良い。

【0041】

QoS保証対象パケットの判別の他の方法として、条件データベース部206に対象となる送信先アドレスを登録しておき、これを使用することもできる。条件データベース部206にQoS保証対象の通信を行うクライアント端末60のアドレスを登録し、またサーバ側のQoS保証装置30には対象とするサーバ80のアドレスを登録しておくことで実現できる。

【0042】

あるサブネットワーク（LAN）のクライアント端末60が多数の場合には、登録アドレス数が膨大になる可能性があり、また、あるサブネットワークにはQoS保証対象の通信しか行わないクライアント端末60のみが存在する場合は、そのサブネットワークアドレスのみを条件データベース部206に登録しておけば良い。

【0043】

また、例えば基幹業務通信に使われるプロトコルとして、上記SNA、FNAなどがあるが、SNA on TCP/IPの場合はポート番号が「108」(SNA Gateway Access Server)、「1439」(/tcp Eicon X.25/SNA Gateway)、あるいはFNA on TCP/IPの場合はポート番号が「492」または「493」(Transport Independent Convergence for FNA)と、IANA(Internet Assigned Number Authority)のアサインメントより決まっているため、条件データベース部206にこれらの宛先ポート番号を登録し、QoS保証対象パケットの判別にこれを使用することができる。

【0044】

QoS保証装置に存在するインターフェース部201に接続するサブネットワークには基幹業務端末のみが設置され、別のサブネットワークには一般のPCなどが接続されているといった形態で、基幹業務データ通信の品質のみ保証したい場合、上記サブネットワークの接続するQoS保証装置のインターフェース部201に入力するパケット群のみに関してQoSを保証することもできる。この場合、QoS保証装置の処理負荷は小さくできる。

【0045】

多数のクライアント端末60から送信されるデータを1つのRSVPプロセス、つまりRSVPホストプロセス部205で処理するためには、各パケットが1つのセッションで発生しているように見せ、それに対してRSVPで資源予約する必要がある。その為には、宛先アドレス、宛先ポート番号、プロトコルIDを同一にするようにトンネリングすれば良く、IPヘッダ中のプロトコル番号がUDPを示す「17」でトランスポート層ヘッダ(UDPヘッダ)に宛先ポート番号フィールドを持つIPヘッダ及びUDPヘッダで、各クライアント端末60のパケットをカプセル化すれば良い(図6参照)。

【0046】

具体的には、QoS保証装置がトンネルに使用するUDPポートと、トンネルの終端すなわち対になるQoS保証装置のIPアドレスをカプセル化機能部204に登録しておき、それらを利用してQoS保証対象パケットを切り分け後にカ

プセル化して送信すれば良い。

【0047】

UDP/IPは処理としては軽いが、ロストデータやダメージデータについて再送機能は無い為、トンネリング部分でのデータ伝送の信頼性を高めるために、IPヘッダ中のプロトコル番号が「6」であるTCP/IPにカプセル化し、それらのパケットに対してRSVPで予約を行っても良い。

【0048】

また、QoS保証装置間でカプセル化されて伝送され、設定された特定のUDPポートあるいはTCPポートでQoS保証装置に受信されたデータは、さらに本来の宛先であるサーバ80、あるいは逆方向では各クライアント端末60に受信できるように、カプセル化解除機能部207にて、付加されていたUDP/IPヘッダ、あるいはTCP/IPヘッダを取り除き、本来のデータパケットPKT1またはPKT3として転送機能部203から送信される。

【0049】

〔他のIP通信ネットワークシステム構成におけるQoS保証動作〕

次に、図7に示す本発明の他の実施の形態のIP通信ネットワークシステム3の構成、つまり多数のクライアント端末（クライアント端末群）60、61、62が属するサブネットワーク（LAN）40、41、42とサーバ（ホストコンピュータ）80、81が属するサブネットワーク（LAN）50、51とがWAN10を挟んでそれぞれ複数存在しているネットワーク形態において、データ通信のQoS保証を行う場合についての動作例を説明する。

【0050】

図2、図5、図6、図7、図8及び図9を併せ参照すると、宛先アドレスによりQoS保証対象パケットを切り分ける場合を考えると、クライアント側QoS保証装置20、21、22及びサーバ側QoS保証装置30、31の条件データベース部206（各QoS保証装置の構成要素は図2に示すQoS保証装置20の構成要素に基づいて説明する）を図8及び図9にそれぞれ示すように、QoS保証対象パケット切り分け用のアドレスとそのアドレスを持つパケットの宛先となるべきサーバのアドレス、逆方向ではクライアント端末60、61、62の属

するアドレスとそれらネットワークに存在するQoS保証装置20, 21, 22のアドレスの対のエントリを条件の数だけ持たせる。

【0051】

そして、QoS保証対象パケット切り分け後に、カプセル化機能部204にパラメータとして渡して対応する対のQoS保証装置のアドレスでカプセル化して、それらのパケットに対して宛先毎にRSVPにより資源予約することにより、図7に示すように、複数の宛先ネットワークがある場合に対応可能である。

【0052】

また、例えば図7に示すネットワーク形態において、サブネットワーク50にサーバ80が複数存在した場合には、図8に示す「サーバ/ホストコンピュータのアドレス」ではなく「サブネットワーク50に存在するサーバ80のアドレス」をすべて登録すれば対応可能である。

【0053】

また、クライアント端末数が多い場合には、サーバ側QoS保証装置の条件データベース部206には、すべてのクライアント端末のアドレスの代わりに、サブネットワークのアドレスを登録して、エントリ自体の数を減らしても良い。

【0054】

また、例えば、特定の宛先ポート番号を基幹業務アプリケーション毎に使用している場合などでは、アドレスやサブネットワークアドレスの代わりに、ポート番号（カプセル化時のポート番号ではなく、オリジナルのデータPKT1の宛先ポート番号）を登録してこれを使用しても良い。

【0055】

さらに、これらを組み合わせて条件データベース部206に登録することによって、同じ宛先だが、使用するポート番号が異なる基幹業務アプリケーションを使用するクライアント端末が混在している場合にも、対応が可能である。

【0056】

RSVPでトラフィックのQoSを保証するには、データの送信元がRSVP PathメッセージMSG1でトラフィックのデータレートを指定しなければならない。通常、クライアント端末数の多い基幹業務通信やその他のクライアン

ト・サーバ間通信では、各クライアント端末の合計のデータレート、あるいはサーバからの応答データのレートは比較的一定している。しかし、単一のマルチメディアのストリームデータとは違い、若干のデータレートの総計には差が出るということが考えられる。

【0057】

そこで、QoS保証を確実にするため、QoS保証対象データの合計データ量をトラフィックレート監視部208によって監視し、差分が生じた場合に、差分に相当するダミーのデータパケットをダミーデータ発生部210で発生し送信して、データレートを一定にする。この場合のダミーデータパケットは、実際のデータがカプセル化されたものと同じ、すなわち宛先IPアドレスが対のQoS保証装置のIPアドレス、トンネルデータ用のポート番号を持つUDP/IPあるいはTCP/IPデータである。

【0058】

この場合、パケットのペイロードが一定のパケットを必要なだけ送信する、あるいはペイロードの大きさによって差分を補うなどの方法が考えられる。実際の運用では、RSVP PathメッセージMSG1で指定するデータレートはピーク時のレートより若干多目にし、差分をダミーデータパケットで補うという形態を採ることができる。この手法では、ダミーデータパケット分だけネットワークの帯域を無駄遣いすることになるが、次に述べる手法に比べて、QoS保証装置としては軽いRSVPプロセスで動作することができる。

【0059】

QoS保証対象データの合計データ量をトラフィックレート監視部208によって監視し、差分が生じた場合に、そのデータレートに一致するパラメータを予約条件設定部209に指定して変更後のRSVP PathメッセージMSG1を送信して、予約条件を実際のレートに合せる方法も採れる。僅かな変動毎に予約条件を変更して予約し直すのは、RSVPプロセスとして処理が重くなる可能性があるため、例えば前回予約時から10Kbpsの変動が検出されたとき毎に予約条件を変更するという運用が考えられる。

【0060】

RSVPによりネットワーク資源予約を開始するトリガとしては、資源の有効利用や処理負荷の低減のため、対象トラフィック判別部202にてQoS保証対象のトラフィックを検出した時点で、RSVPホストプロセス部205に指示してPathメッセージMSG1の送信を開始する。

【0061】

また、QoS保証装置にタイマ211を設け、対象トラフィック判別部202にてQoS保証対象のトラフィックが検出されなくなった時点でタイマ211を動作し、設定された時間が満了した時点で、タイマ211からRSVPホストプロセス部205に指示を出し、RSVP PathTearメッセージを送信して資源予約を解除することで、同様に資源の有効利用や処理負荷の低減が可能になる。

【0062】

また、オーダーエン트리業務など、例えば10:00~18:00といったような、企業の顧客に対する営業時間帯のみに行われる業務のデータ通信に対してQoS保証を行う場合は、スケジュールタイマ212を設けて、ある時間の範囲では常に資源予約を行う、という運用を採ることができる。

【0063】

マルチメディアデータなどが同時に頻繁に使用されるような環境では、そのマルチメディアデータなどをRSVPでQoS保証して伝送することがあるが、基幹業務などの業務系のデータ通信に対してQoS保証を開始しようとした場合、他のセッションによりネットワーク帯域が使用されていて、業務用に確保したい帯域が確保できない場合もあり得るが、これを避けるため、QoS保証装置の起動時にRSVPのシグナリング、すなわちPathメッセージMSG1やResvメッセージMSG2の送信を開始し、常に予約しておくといよい。

【0064】

この場合は、RSVPによる他のデータに対する資源予約が、QoS保証対象データ用に確保している予約の分だけ利用できないだけで、QoS保証対象データが無い場合には、伝送路帯域自体は他のトラフィックによってすべて使用することができるので、大きな問題とはならない。

【0065】

〔変形例〕

上述したQoS保証機能は、サブネットワークの入口もしくはWANへの入口に設置されるルータ、またデータの経路上に存在するワークステーション（WS）やPCサーバなどのネットワークサーバに実装してもよい。この場合、転送機能部に通常のルータが持つルーティング機能を持たせば良い。

【0066】

また、企業内IP網（イントラネット網）としてのルータネットワークの内部のルータすべてが上述したQoS保証機能を持つ必要は無いため、例えば製品として安価にするために、WSやPCに同機能を持たせ、サブネットワーク毎に1つ設置すれば良い。この場合、各クライアント端末やサーバ（ホストコンピュータ）はこの装置宛てにデータを送信することになり、QoS保証対象パケットの切り分けには、送信元アドレスや宛先ポート番号を条件データベース部に設定して使用することになる。

【0067】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、主としてRSVP対応ネットワーク機器が導入されている企業内IP網などにおいて、本来RSVPによるQoS保証が難しい、重要通信である基幹業務などの多数端末がランダムに送信するデータパケットの集合に対するQoS保証が実現でき、企業ユースの強い通信プロトコルのIPへの統合やネットワークの統合を実現可能とし、ネットワーク管理自体の容易化やそのコストの低減などを図ることができる。

【0068】

また、本発明によれば、基幹業務データ通信だけではなく、クライアント・サーバ環境における通信応答性の向上やその他の重要通信などにも適用することができ、重要度に応じた通信品質を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態のIP通信ネットワークシステムの構成を示すブロック図。

【図 2】 QoS 保証装置の詳細構成を示すブロック図。

【図 3】 RSVP のシグナリングを説明するための図。

【図 4】 RSVP の資源確保システムを示すブロック図。

【図 5】 IP 通信ネットワークシステムにおけるトンネリングの概念を説明するための図。

【図 6】 UDP/IP によるデータパケットのカプセル化を示す図。

【図 7】 本発明の他の実施の形態の IP 通信ネットワークシステムの構成を示すブロック図。

【図 8】 クライアント側 QoS 保証装置の条件データベースを示す図。

【図 9】 サーバ側 QoS 保証装置の条件データベースを示す図。

【符号の説明】

1, 3 IP 通信ネットワークシステム

2 QoS 保証対象領域

10 WAN (ルータネットワーク)

20, 21, 22, 30, 31 QoS 保証装置

40, 41, 42, 50, 51 LAN (サブネットワーク)

60, 61, 62 クライアント端末

70 情報系端末

80, 81 サーバ (ホストコンピュータ)

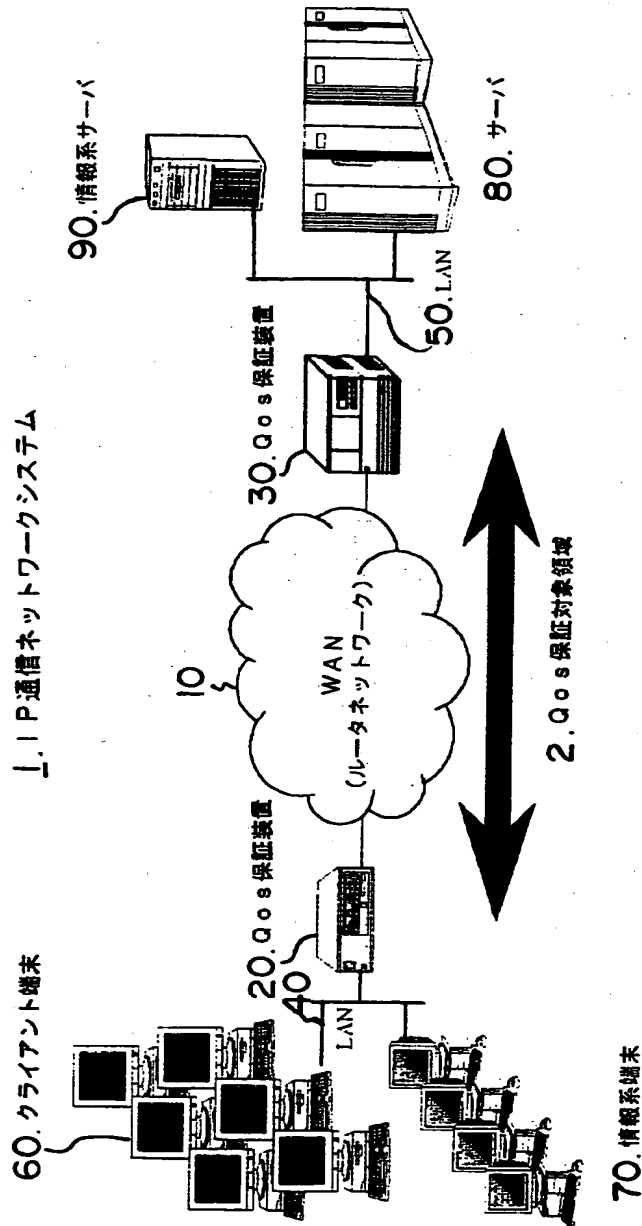
90 情報系サーバ

【書類名】

図面

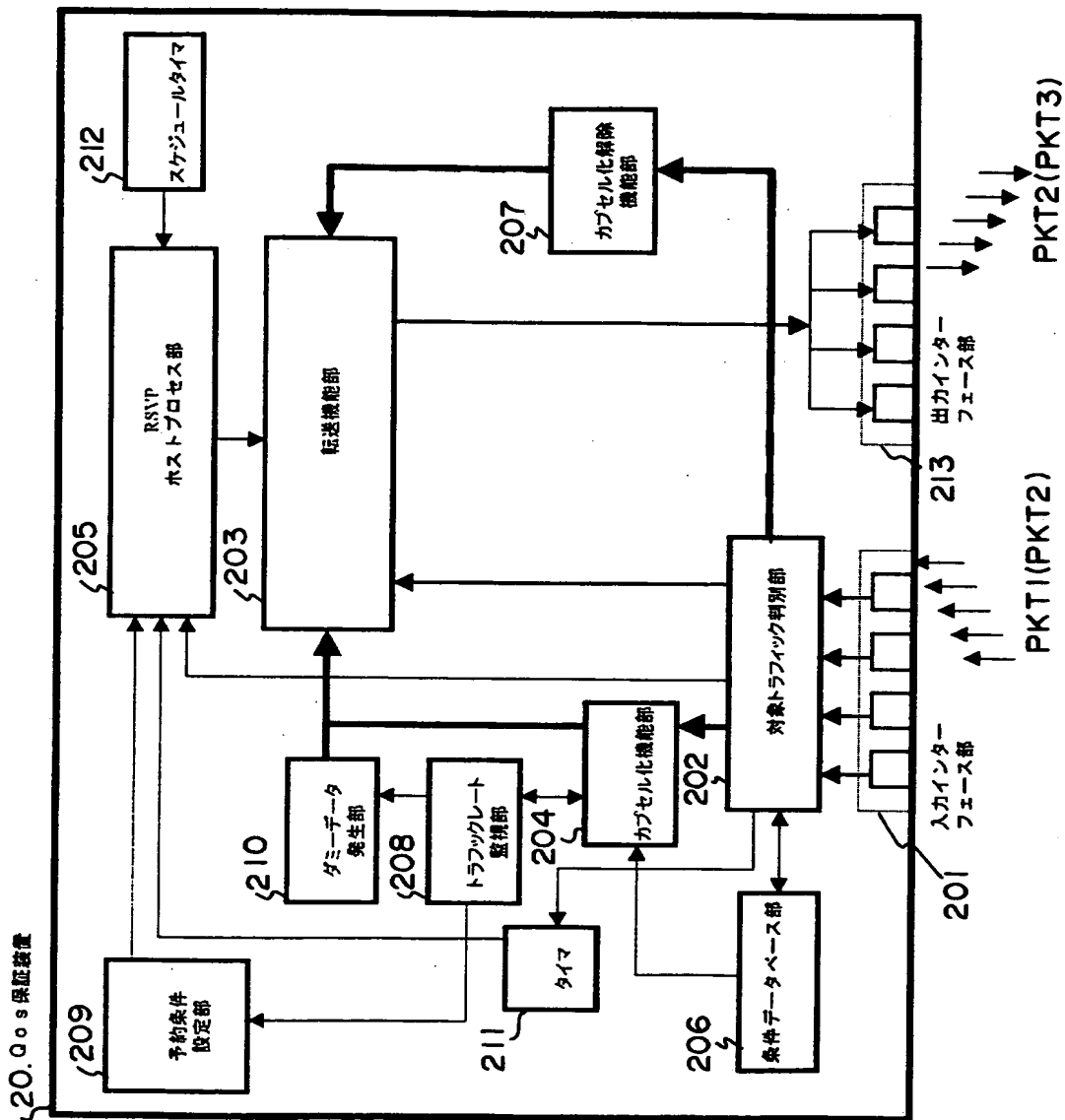
【図 1】

本発明の一実施の形態の形態の IP 通信ネットワークシステムの構成を示すブロック図



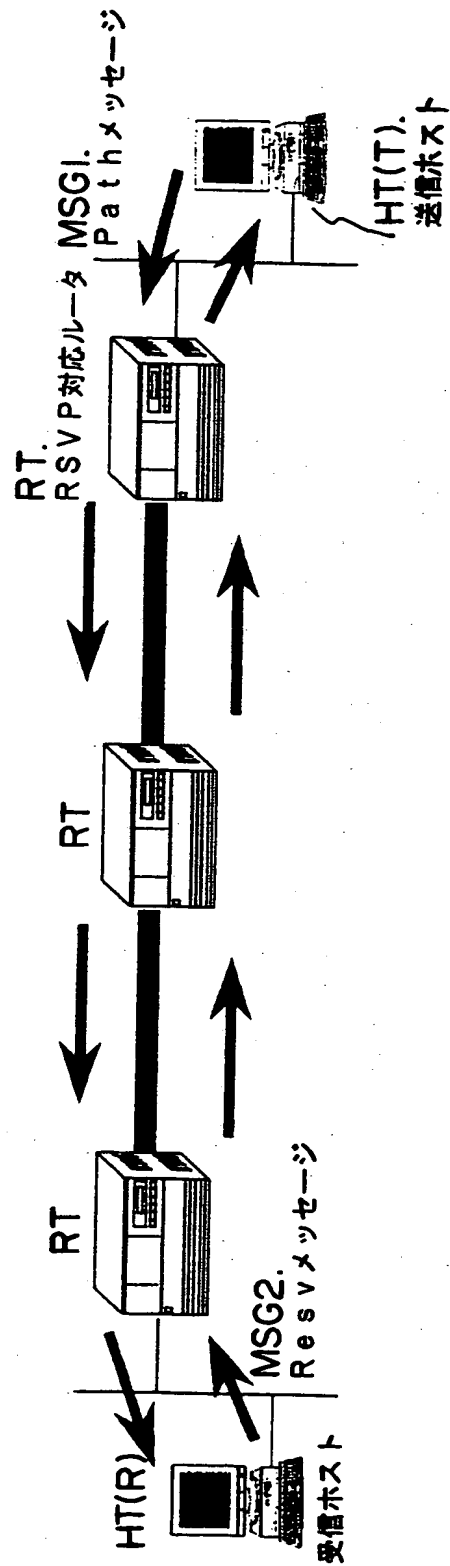
【図 2】

QoS保証装置の詳細構成を示すブロック図



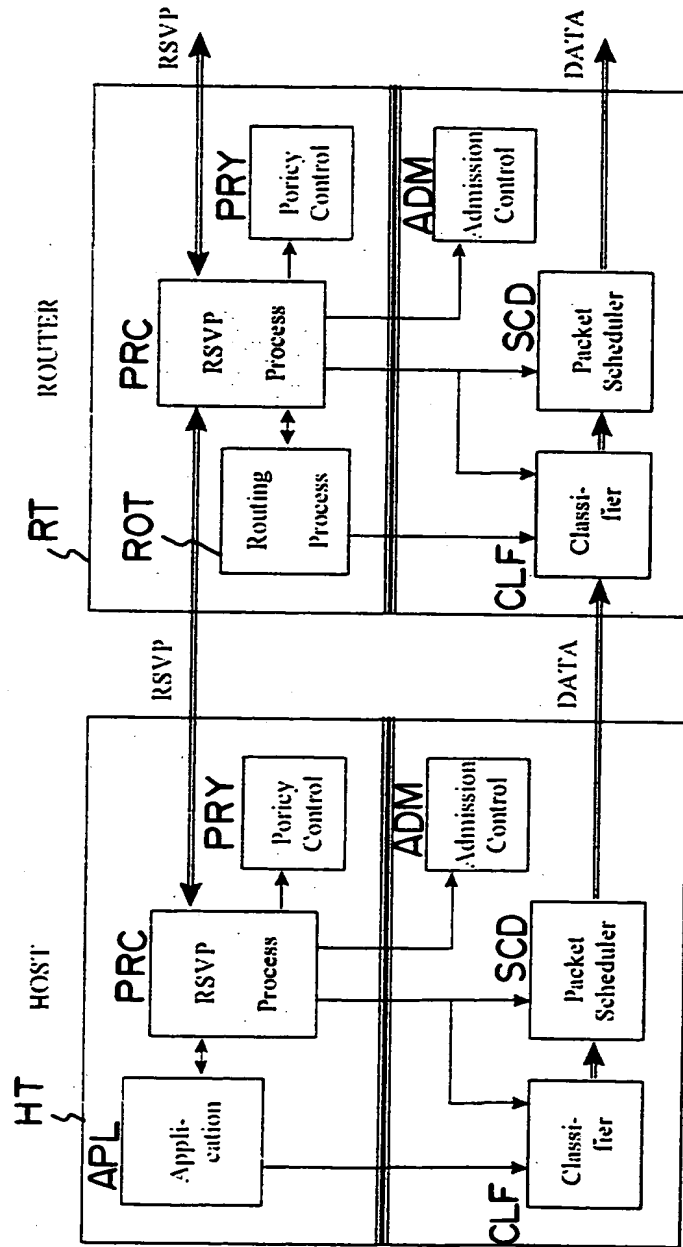
【図 3】

RSVPのシグナリングを説明するための図



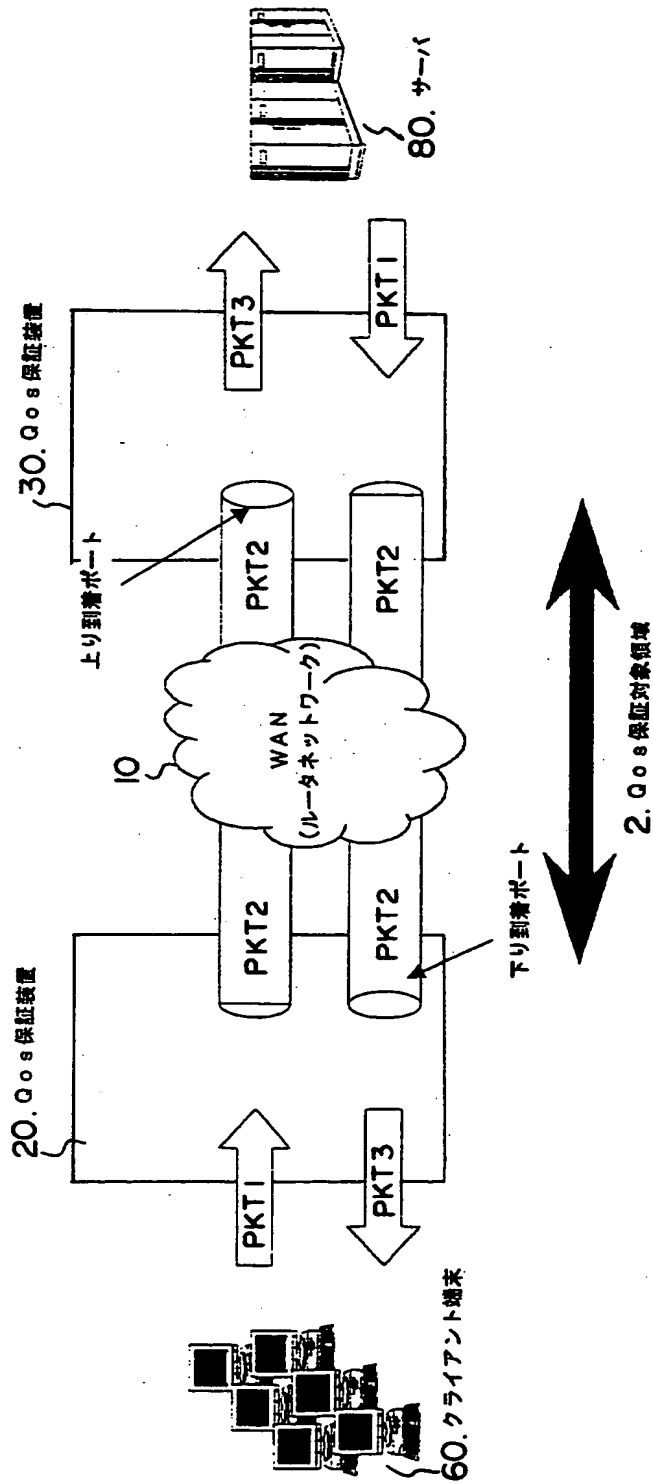
【図 4】

RSVP の資源確保システムを示すブロック図

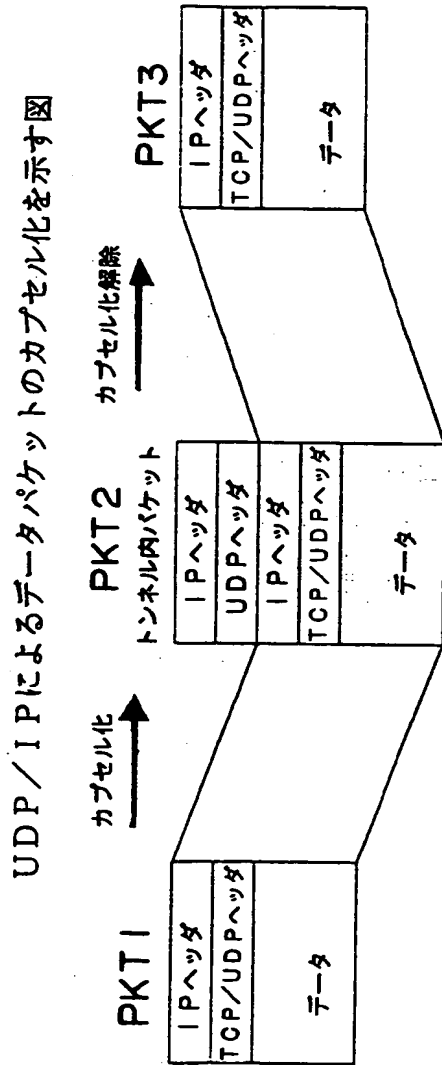


【図 5】

IP 通信ネットワークシステムにおけるトンネリングの概念を説明するための図



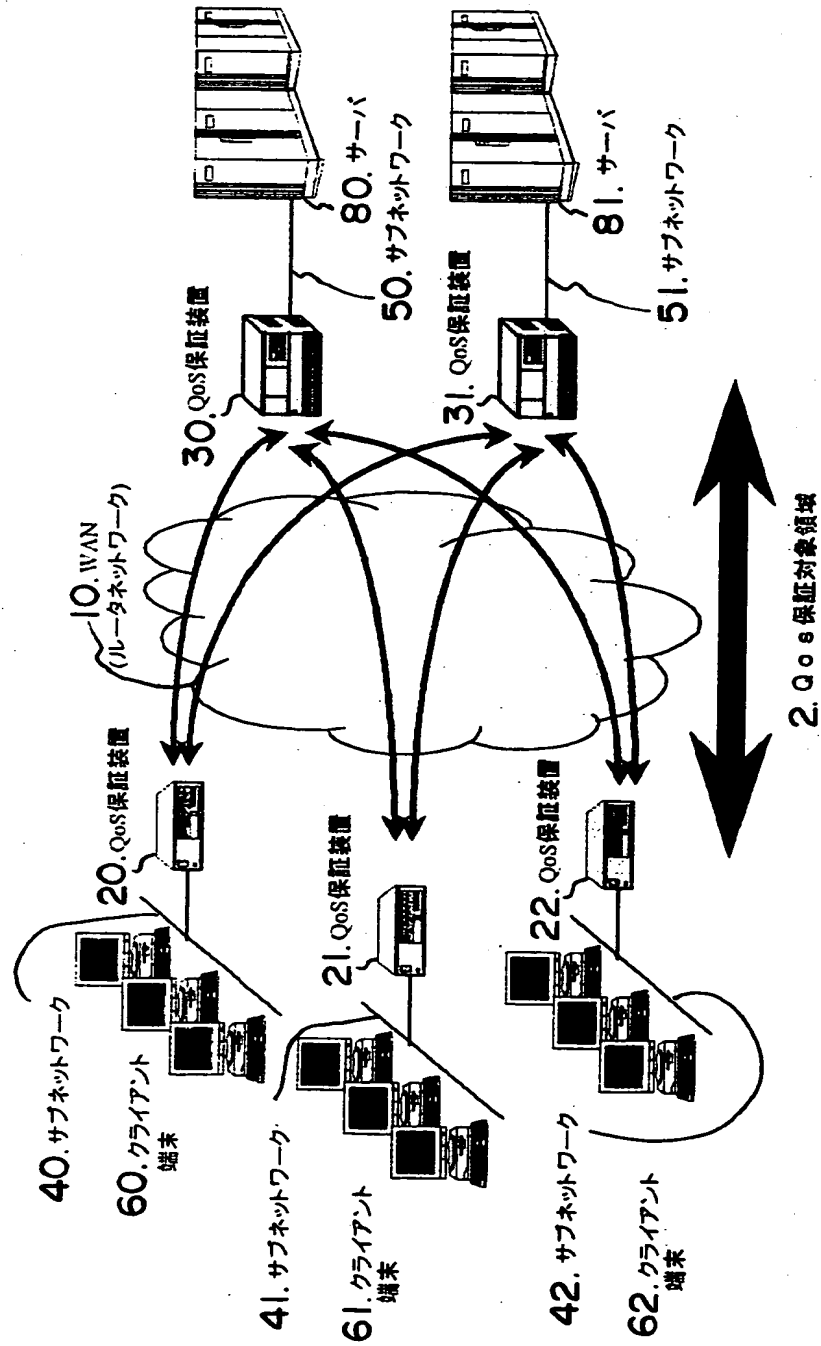
【図 6】



【図 7】

本発明の他の実施の形態の IP 通信ネットワークシステムの構成を示すブロック図

3. IP 通信ネットワークシステム



【図 8】

クライアント側 Q o s 保証装置の条件データベースを示す図

宛先アドレス	対の Q o s 保証装置アドレス
サーバ/ホストコンピュータ 8 0 のアドレス	Q o s 保証装置 3 0 のアドレス
サーバ/ホストコンピュータ 8 1 のアドレス	Q o s 保証装置 3 1 のアドレス

【図 9】

サーバ側 Q o s 保証装置の条件データベースを示す図

宛先アドレス	対の Q o s 保証装置アドレス
サブネットワーク 4 0 に存在 する各クライアント端末のアドレス	Q o s 保証装置 2 0 のアドレス
サブネットワーク 4 1 に存在 する各クライアント端末のアドレス	Q o s 保証装置 2 1 のアドレス
サブネットワーク 4 2 に存在 する各クライアント端末のアドレス	Q o s 保証装置 2 2 のアドレス

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 QoS保証プロトコルとして標準になっているRSVPを適用して、多数端末からランダムに送信されるバーストデータの集合について、遅延などのQoSを保証することを可能にする。

【解決手段】 IP通信ネットワークシステムは、多数のデータ通信端末から送信されるデータパケットのうちの特定の条件に合致する特定データパケットの集合をトランスポート層対応のQoS保証プロトコルに則って品質保証するために、対象トラフィックを分類する判別手段と；前記トラフィックの集合を1つのセッションと見なせるように、IPパケット交換網のQoS保証対象領域の反対側に存在するQoS保証装置のアドレスに基づき、QoS保証対象の前記特定データパケットをカプセルに構成するカプセル構成手段と；カプセルに構成された前記特定データパケットの集合に対して前記QoS保証プロトコルに則って資源予約を行う資源予約手段とを有する第1のQoS保証装置を含む。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

 [変更理由] 住所変更

 住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

 氏 名 富士通株式会社